Astr. P.
10 m
R

Astr P.
70m

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Physische Beobachtungen

des

Mars

bei seiner Opposition

im September 1830

von

Wilhelm Beer und J. H. Mädler.

Mit einer Abbildung.

Berlin.
[1830]

Digitized by Google

Dieser Aufsatz ist wörtlich abgedruckt: „im 191sten Stücke der Astronomischen Nachrichten. Altona im Dezember 1830." —

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.
Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Die im Monat September dieses Jahres erfolgte Opposition des Mars, bei welcher er der Erde so nahe kam, wie dies erst in 15 Jahren wieder der Fall sein wird, veranlasste uns, diesen Planeten, so oft unsere Atmosphäre es zuliess, unausgesetzt zu beobachten, um die Lage und Gestalt seiner Flecke, mögliche physische Veränderungen, besonders aber seine Rotationsperiode zu bestimmen.

Das Beobachtungslokal befindet sich auf der Platteforme einer in der Nähe von Berlin belegenen Villa. Sein Mittelpunkt ist vom Herrn Major *v. Oesfeld* durch genaue Triangulirungen bestimmt worden; es liegt 52° 31′ 14″,31 N. Breite, und 31° 2′ 8″,24 der Länge von Ferro; oder 1″,73 nördlich und 1′ 21″,79 im Bogen westlich von der Königl. Sternwarte zu Berlin. Es ist mit einer Kuppel von 12′ Durchmesser bedeckt, die sich nach allen Richtungen mit Leichtigkeit drehen lässt und deren Klappen dem Beobachter gegen 20° Oeffnung gewähren. Das Fernrohr ist ein *Fraunhofer* von 4½′ Brennweite *) von dem hiesigen Mechanikus *Duwe* parallactisch montirt und mit einem die Rotation der Erde compensirenden Uhrwerk versehen. Bei der ganzen Einrichtung, namentlich bei Regulirung des Instruments,

*) Es ist dasselbe, dessen der Geh. Rath *Pastorff* sich bediente, und im 50. Bande des *Bode*'schen Jahrbuchs S. 237 ff. mit grossem Lobe erwähnt. Ein Beweis seiner grossen Schärfe ist gewiss, dass es auf der Mondfläche eine Menge Gegenstände zeigt, die *Lohrmann's* Karten nicht enthalten.

Digitized by Google

hatten wir uns des Rathes und der thätigen Mitwirkung des Herrn Prof. *Encke* zu erfreuen.

Die Opposition fand am 19., die grösste Erdennähe (0,384) am 14. Septbr. Statt. Bei allen bis 1845 statt findenden Oppositionen beträgt diese Entfernung 0,5 bis 0,65; was eine sehr bedeutende Verminderung des scheinbaren Marsdurchmessers zur Folge hat. Bei der grossen optischen Schärfe des Instruments konnte fast immer eine einfache Linse von 300maliger, und mindestens ein Ocular von 185maliger Vergrösserung gebraucht werden. Mit schwächeren Vergrösserungen wäre bei einem Durchmesser von höchstens 22″ schwerlich etwas auszurichten gewesen. Unsere Beobachtungen gehen vom 10. Septbr. bis 20 Oktbr.; in welcher Zeit 17 mehr oder weniger zum Beobachten günstige Nächte einfielen, und alle Seiten des Mars kamen uns wiederholt zu Gesicht. Es wurden 35 Zeichnungen seiner Oberfläche genommen. Die 24, welche wir den Umständen nach für die bessern halten müssen, sind diesem Aufsatze beigelegt. Die Anwendung eines Mikrometers schien uns nicht zweckmässig, die Dicke der Fäden hätte bei so feinen Gegenständen weit mehr Unsicherheit bewirkt, als bei der Schätzung mit geübtem Auge Statt finden konnte. Die Zeichnungen wurden unmittelbar vor dem Fernrohr selbst ausgeführt. Gewöhnlich verging einige Zeit bis sich die unbestimmte Fleckenmasse, die sich dem ersten Blick darstellte, in erkennbare Theile auflöste. Alsdann wurden die Mittelpunkts-Coordinaten durch Schätzung bestimmt, (wobei der sehr deutliche weisse Fleck am Südpole zur Bestimmung des Meridians diente) graphisch niedergelegt und das übrige Detail dazwischen gezeichnet. Die angegebene Zeit der Beobachtung bezieht sich auf die Bestimmung der Coordinaten. Jeder von uns controllirte sodann die Zeichnung mit seiner Beobachtung, und so ist alles Aufgenommene von uns beiden gesehen, und möglichst genau bestimmt worden.

Am 10. Septbr. zeichnete sich sogleich ein Fleck *a*

Digitized by Google

vor allen übrigen so deutlich und scharf begrenzt aus und lag der Mitte so nahe, dass wir ihn als den günstigsten zur Bestimmung der Rotation wählten. Am 14. Septbr. rückte er im Verlauf von 3 Stunden aus der östlichen Hemisphäre über die Mitte hinweg in die westliche. Seine seit 4 Tagen unveränderte Gestalt und seine regelmässige, ganz im Sinne einer Rotation statt findende Bewegung liess uns fast keinen Zweifel mehr über seine Identität und Constanz übrig. Noch 2¼ Stunde später bot Mars schon ein ganz anderes Bild dar (vergl. die 2te und 6te Zeichnung); der Fleck *a* war dem Westrande schon ziemlich nahe. Am 15. konnte der Wolken wegen Mars nur in einer frühen Abendstunde beobachtet werden, wo der Fleck *a* noch nicht gesehen ward. Am 16. wurde er aber genau beobachtet und die Rotationsperiode vorläufig abgeleitet. Sie zeigte, dass er von jetzt an nur in den Morgen- und Tagesstunden der Erde zugekehrt sei und bis Mitte Oktober nicht sichtbar sein werde, was auch die folgenden Beobachtungen bestätigten. Erst am 19. konnte wieder beobachtet werden; das Bild des Mars zeigte sich in einer seltnen Schärfe. Am Südrande des Hauptfleckens (8te Zeichnung) zeigten sich 2 rothe Stellen, einem schönen Abendroth auf der Erde ähnlich, die jedoch schon eine Stunde darauf schwächer waren, und nachher zwar zuweilen als hellere, jedoch nie wieder als rothe Flecken gesehen wurden. Auch bemerkten wir bei der ersten Beobachtung dieses Abends neben der Spitze *f* einen kleinen schwach dunkeln Fleck *g*, der nachher nicht wieder gesehen werden konnte. Wahrscheinlich begünstigte die vorzügliche Heiterkeit unsrer Atmosphäre, so wie die Lage des Flecks nahe der Mitte, seine Sichtbarkeit, vielleicht liess ihn auch seine geringe Trennung von *f* später mit diesem Fleck vereinigt erscheinen, wie dies in der Zeichnung Nr. 12 der Fall sein kann.

Die Beobachtungen vom 26. Septbr. bis 5. Oktbr.

Digitized by Google

zeigten uns sehr stark geschwärzte Flecke, die sich in zonenartiger Erstreckung, gegen N. sehr scharf begrenzt und gegen den dortigen völlig fleckenfreien, in hellem Lichte glänzenden Raum scharf kontrastirend zeigten. Ein Durchbruch dieser Flecke bei *m* war am Nordende deutlich und breit, am südlichen aber nur so schmal, dass er nur mit vieler Mühe gesehen wurde. Zwischen dem Südpole und dem Hauptfleck *p m* zeigte sich fortwährend ein breiter Streifen *q* von geringerer Schwärze, während die nördliche Halbkugel ganz fleckenfrei blieb. Trübe Witterung unterbrach vom 5. bis 12. Oktbr. die Beobachtungen. Am 13. erschien der Fleck *a* zum erstenmal wieder, aber dem Westrande so nahe, dass wir erst am 14. seiner Wiederkehr gewiss werden konnten. Noch genauere Beobachtungen erlaubte uns der 19. und 20. Oktbr., wo dieser Fleck in den Abendstunden die Mitte des Mars passirte, welche Zeitmomente mit möglichster Schärfe durch wiederholte Schätzung bestimmt wurden; und nun eine genauere Rotationsberechnung erlaubten. — Vom 13. Oktbr. an ward am östlichen Rande die Entstehung einer Phase bemerklich, auch ist sie in den Zeichnungen 19 bis 24 angedeutet worden. Die Rechnung gab die Grösse des verfinsterten Theiles am 13. Oktbr. = 0,06, am 20. = 0,08 des scheinbaren Marsradius.

Vom Anfang der Beobachtungen an erschien am Südpole fortwährend mit grosser Deutlichkeit ein weisser hellglänzender, scharf abgerundeter Fleck, der auch fast von allen frühern Beobachtern wahrgenommen und mit dem Namen der Schneezone belegt worden ist. Im Verlauf der Beobachtungen verminderte sich seine Grösse allmählig bis zum 5. Oktbr.; hernach nahm sie wieder zu, jedoch ganz unmerklich. Am 10. Septbr. schätzten wir sie $\frac{1}{16}$, am 5. Oktbr. $\frac{1}{20}$ und am 20. Oktbr. $\frac{1}{13}$ des Marsdurchmessers.

Werden die *Herschel*'schen Angaben der Neigung und Axenstellung der Marskugel gegen seine Bahn als

Digitized by Google

richtig angenommen, so hatte der Südpol des Mars am 14. April 1830 seine Frühlingsnachtgleiche und am 8. Septbr. das Sommersolstitium. Der geringste Durchmesser jenes weissen Flecks fällt also 27 Tage nach dem höchsten Sonnenstande, eine Zeit, die der letzten Julihälfte auf der Nordhalbkugel der Erde analog ist, in welche gewöhnlich die grösste Wärme fällt. Frühere Beobachter haben bei Oppositionen, wo der Pol weiter vom Maximo der Erwärmung abstand, diesen Fleck bedeutend grösser gesehen; fast alle aber geben seine Grösse als veränderlich an. Dies dürfte allerdings sehr für die Hypothese einer wirklichen Schneebedeckung sprechen.

Wir vergleichen am Schlusse unsrer Beobachtungen die meist sehr zerstreuten Bemerkungen andrer Astronomen, überzeugten uns jedoch bald, dass mit Ausnahme des weissen Flecks, den schon *Maraldi* 1716 entdeckte, keine deutliche Uebereinstimmung mit unsern Wahrnehmungen aufzufinden war. Einige haben allerlei besondre Gestalten der Kugel gesehen, andre seinen ganzen Rand hell leuchten sehen. Die meisten halten die Flecke für veränderlich. Zeichnungen sind nur wenig vorhanden, und *Schröters* areographische Fragmente, welche 224 Abbildungen enthalten sollten, sind nie erschienen.

Da wir nun den Mars nie anders als völlig kreisrund, seine Flecke mit Ausnahme eines geringen Farbenwechsels und der durch die Rotation nothwendig bedingten optischen Veränderungen durchaus konstant, und seine Ränder nie glänzend gefunden hatten, folglich unsre Beobachtungen in bedeutender Disharmonie mit früheren standen; so waren wir nicht wenig erfreut, in den Beobachtungen des Herrn Justizrath *Kunowsky* (*Bode*'s Jahrbuch auf 1825), die vom Novbr. 1821 bis März 1822 gehen, nicht allein unsre Meinung über die Constanz der Flecke vollkommen bestätigt, sondern sogar in 2 mitgetheilten Zeichnungen den Fleck *a* nebst

Digitized by Google

dem damit verbundenen schlangenförmigen nach *e* zu laufenden Bogen deutlich wiederzufinden. (Herr *Kunowsky* sah damals den Nordpol des Mars der Erde zugekehrt, und seine Zeichnungen müssen also meistens andre Flecke als die unsrigen zeigen, mit Ausnahme derer, welche nahe um den Aequator liegen). Somit scheint die Hypothese, als seien jene Flecke unsern Wolken analog, gänzlich zu fallen.

Da sich aus der unten berechneten Rotation und den Zeichnungen angeben lässt, welche Seite des Mars in einer gegebenen Zeit uns zugekehrt sei, so beobachteten wir versuchsweise noch am 5. und 10. Novbr., und fanden genau dieselben Flecke, welche die Rechnung ergeben hatte.

Mehr oder weniger günstige Atmosphäre der Erde und vielleicht auch des Mars, unvermeidliche Schätzungs- und Zeichnungsfehler, Veränderung der Gestalt durch Verschiedenheit der Lage auf der Kugel selbst, und endlich der Umstand, dass ein dem Rande sich nähernder Fleck früher verschwindet als er diesen erreicht hat, kann allerdings, besonders wenn man nur wenigemale beobachtet, die Meinung erzeugen, als seien jene Flecke an sich selbst veränderlich. Auch gehören zu so feinen Beobachtungen, besonders wenn Mars der Erde nicht so nahe kommt als diesmal geschah, grosse optische Schärfe des Fernrohrs und so starke Vergrösserungen, als den frühern Beobachtern grossen Theils nicht zu Gebote standen.

Zur Bestimmung der Rotation ward nun zunächst der areocentrische Ort der Erde aus *Encke's* Ephemeride für jede Beobachtung interpolirt. Aus der Ordinate des Flecks *a* ergab sich sodann der Bogen zwischen ihm und der scheinbaren Marsmitte, folglich seine Lage gegen den Himmel, vom Marscentro aus gesehen. Die Zahl der ganzen Umläufe ward durch vorläufige Approximation ermittelt und so ergab sich

Digitized by Google

aus Sept. 10. und Sept. 14. Rotation des Mars = 24h34′,5
14. — — 16. — — = 24 45
10. — — 16. — — = 24h37′ 51″

Nach dem 16. Septbr. erschien, wie oben bemerkt, der Fleck erst am 14. Oktbr. wieder mit Gewissheit, allein schon ziemlich weit von der Mitte entfernt, daher bei Schätzung der Ordinaten nicht die grösstmöglichste Schärfe zu erlangen war. Es fand sich

aus 10. Sept. und 14. Okt. = 24h 36′ 15″
14. — — 14. — = 24 36 28
16. — — 14. — = 24 35 54
Mittel = 24 36 12,4

Ein anderer mit *d* bezeichneter Fleck war am 14. Sept. und 12. Oktbr. mit ziemlicher Schärfe beobachtet worden. Die Rechnung ergab

24h 36′ 1″.

Am 19. und 20. gelangen bei sehr heiterer Luft zwei Beobachtungsreihen, woraus der Durchgang des Flecks durch den Meridian der Mitte mit grosser Schärfe bestimmt werden konnte. Die Rechnung ergab

aus 10. Sept. und 19. Okt. 24h 37′ 7″
14. — — 19. — 24 37 25
16. — — 19. — 24 36 54
Mittel 24 37 8,7

aus 10. Sept. und 20. Okt. 24 37 13
14. — — 20. — 24 37 30
16. — — 20. — 24 37 0
Mittel 24 37 14,3

Wird beiden letzten Mitteln gleiches Gewicht beigelegt, das vom 14. Oktbr. aber, der schwierigen Schätzung wegen, ganz übergangen, so ergiebt sich

24h 37′ 11″,5
Corr. weg. d. Lichtgleichung — 1,6
Mittel 24 37 9,9 Rotation v. W. n. O.

Digitized by Google

Könnte dieses letzte Resultat bis auf 10″ mit Gewissheit verbürgt werden, so wäre ein Anschluss an die 9 Jahr alte *Kunowsky*'sche Beobachtung möglich, wodurch der zu befürchtende Fehler noch unter 1″ herabsinken würde. Ob nun gleich der wahrscheinliche Fehler des Mittels geringer als 10″ ausfällt, so scheint es uns doch gerathener, zuerst die nächste Opposition abzuwarten, um so mehr als unsre Rotationsperiode von der bis dahin angenommenen (24^h 39′ 21″) noch immer bedeutend abweicht und andre Beobachter noch grössere Differenzen finden (*Huth* z. B. setzt 24^h 43′).

Mit dieser gefundenen Rotation ward hierauf die areocentrische Lage des Flecks *a* für jede Beobachtung interpolirt und so seine Entfernung vom jedesmaligen Meridian der Mitte, in Graden der Marskugel ausgedrückt, bestimmt. Nimmt man den vom Marspole durch diesen konstanten Fleck gezogenen Meridian als ersten an, so ergiebt sich aus Obigem die areographische Länge des jedesmaligen Meridians der Marsmitte. Die unten folgende Tabelle enthält diese Bestimmungen, welche eine Controlle der Zeichnungen möglich machen.

Aus den *Herschel*'schen Angaben über Axenstellung des Mars (unser Instrument hat keinen Positionskreis, und es schien uns deshalb sicherer, jene Angaben unverändert anzunehmen, zumal unsre Beobachtungen ihnen wenigstens nicht widersprechen) ergiebt sich der Erhöhungswinkel der Erde über der Ebene des Marsäquators, vom Centro des Mars aus gesehen,

für Sept. 10. 23° 35′
Sept. 30. 25 43
Okt. 20. 27 21

wonach in jeder Zeichnung die Lage des Aequators angegeben ist. Dies waren hinreichende Data, um aus jeder Zeichnung, wo ein deutlich begrenzter Punkt der scheinbaren Marsmitte nahe genug lag, seine areographische Länge und Breite zu bestimmen. Diese Positionen weichen einzeln genommen selten über 5°, eini-

Digitized by Google

gemale 6°—8° in Länge oder Breite von einander ab; nur in einem Falle beträgt die Abweichung 19° in Länge, aber schon beim 62sten Breitengrade. Es fand sich

a	aus 8	Beobb.	0° L.	— 7° Br.
c	— 2	—	347	+ 8
d	— 4	—	269	— 26,5
e	— 8	—	33,3	— 19,4
f	— 3	—	76	+ 11
h	— 1	—	98	— 43
m	— 8	—	126	— 32
n	— 8	—	123,4	— 5
o	— 3	—	97	— 3,7
p	— 3	—	236,5	— 40
q	— 5	—	121	— 62
r	— 4	—	177	— 23
s	— 5	—	164	— 27,4
v	— 2	—	336	+ 26,5

Da 1° auf der Marsscheibe, selbst in der Mitte, nur $\frac{1}{8}$″ gross erscheint, so ist eine grössere Uebereinstimmung als oben angegeben, nicht wohl zu erwarten; wenigstens berechtigen jene Abweichungen in keinem Falle, eine eigne Veränderung der Ortslagen anzunehmen. Die beobachteten Flecke sind also wohl nichts anders als integrirende Theile der Marsoberfläche selbst.

Die Schneezone erstreckte sich

am 10. Sept. bis 84° S. B.
am 5. Okt. bis 87
am 20. Okt. bis 85

Diese Punkte wurden nun auf eine 3 Zoll im Durchmesser haltende Kugel niedergelegt und aus den einzelnen Zeichnungen, in denen das zwischenliegende Detail der scheinbaren Marsmitte hinreichend nahe lag, mittlere Umrisslinien construirt, auch die Nüancen der Farbe so angegeben, wie die bessern Beobachtungen sie gezeigt hatten. Der Nordpol und 27° um ihn herum waren ganz von uns abgewandt, und noch 25° oder 30° der

Digitized by Google

Nordhalbkugel so gut als unsichtbar, wegen zu schräger Lage gegen die Erde, und vielleicht auch wegen der Marsatmosphäre; weshalb für die beiligende, nur bis zum + 30° gehende Zeichnung die Polarprojection als die passendste erschien. Der Südpol liegt in der Mitte des hier in grösster Ausdehnung (bis—84°) durch einen schwach punktirten Rand begrenzten weissen Flecks. Das übrige Weiss bezeichnet den in gelbem Lichte glänzenden Theil; die auf gleiche Art wie der Südpolfleck, umgrenzten Stellen sind heller als der übrige Theil der Scheibe, was jedoch nur bei grosser Heiterkeit unsrer Atmosphäre bemerklich ist. Ausser den Meridianen von 30° zu 30° sind noch der Aequator, die beiden Wendekreise (Tropicus Virginis —28° 42′ und Tropicus Piscium +28° 42′) so wie der südliche Polarkreis angegeben.

Obgleich die vorliegende Darstellung bis jetzt nur Fragment ist, so ergiebt sich doch, dass die meisten lichtabsorbirenden Theile der Oberfläche in der Gegend des Tropicus Virginis zu suchen sind. Die lichtreflectirenden Theile sind grösser und stehen überall in Verbindung, gleich den Oceanen der Erde. Die nördliche Halbkugel, so weit sie uns zu Gesichte kam, zeigte sich vom 90° bis 330° herum durchaus gleichartig reflectirend, und der grösste Theil der heissen Zone ist auf dieser Strecke hierin mit inbegriffen. Näher dem Südpole, in der kalten und dem angrenzenden Theile der gemässigten Zone ist das Continuum der reflectirenden Massen schon mehr unterbrochen, aber die Absorption des Lichts findet in geringerem Grade Statt. Die Massen sind weniger scharf getrennt und oft unbestimmt in einander übergehend.

Aus der gefundenen Rotation, verbunden mit der bekannten Axensteilung und den Elementen der Bahn, ergaben sich noch folgende Bestimmungen:

Dauer eines Marsumlaufs $669\frac{1}{2}$ Rotationen.
hiernach Länge eines Mars-
jahres . . . . . $668\frac{2}{3}$ Mars-Sonnentage.

Digitized by Google

Länge eines mittleren Sonnentages
in Erdenstunden . . . . . $24^h\ 39'\ 22''$
Excess des Sonnentages . . . $2'\ 12''$
Verhältniss des Marstages zum Erdentage . . . . . 75 : 73
Frühling der Nordhalbkugel . . $191\frac{1}{3}$ Marstage
Sommer . . . . . 180 ——
Herbst . . . . . $149\frac{1}{3}$ ——
Winter . . . . . 147 ——

Wird der Frühling zum Sommer und der Herbst zum Winter gerechnet, so ergiebt sich:

Dauer des Sommers der Nordhalbkugel zu dem der Südhalbkugel . . . . . 19 : 15
Dagegen Intensität des Sonnenlichts im nördlichen Sommer zu der im südlichen . 20 : 29

Setzt man beide letzte Verhältnisse zusammen, und nimmt an, dass sich auf demselben Planeten die Erwärmung wie die Erleuchtung verhält, so würde folgen, dass dem Südpole die kürzere Dauer seines Sommers durch dessen Intensität mehr als ersetzt wird. Da sich aber für die Winter das letzte Verhältniss 20 : 29 umkehrt, so wird der Winter des Südpols nicht allein der längern Dauer sondern auch der grössern Entfernung der Sonne wegen, ganz ungleich strenger als der des Nordpols sein. Hiermit stimmt überein, dass frühere Beobachter das weisse Licht der Südzone selbst dann noch erblickt haben, wenn der Südpol abgewandt war, woraus folgt, dass es sich vom Pole bis gegen den 45° und wohl noch weiter erstreckt haben müsse, während wir auch unter den günstigsten Umständen bei den gegenwärtigen Beobachtungen an der Nordseite des Mars nichts der Art entdecken konnten. Stets war der Glanz dieser Gegend dem des übrigen Theils der Scheibe ganz gleich.

Digitized by Google

Zusammenstellung der Beobachtungen.

Laufende Nummer.	Nr. der ausgeführten Zeichnungen.	Zeit der Beobachtung.	Angewandte Vergrösserung.	Areocentr. Lage des Flecks *a*.	Areogr. Länge des Merid. der scheinbaren Mitte.	Bemerkungen.
I	1	Sept. 10. 9^h 30′	300 mal	L. 174° 25′	6° 37′	heiter.
II	2	— 14. 10 —	185 —	145 15	34 42	etwas dunstig. Wallende Ränder.
III	3	— 14. 11 —	185 —	159 53	20 3	heiter.
IV	4	— 14. 12 —	185 —	174 30	5 26	die bis dahin undeutliche Trennung von *a* und *b* zuerst mit Gewissheit gesehen.
V	5	— 14. 13 —	185 —	189 7	350 48	
VI	6	— 14. 15 15	185 —	222 2	317 52	Mars schon tief, zitternd.
VII	7	— 15. 8 50	185 —	119 11	60 30	
VIII		— 15. 13 15	185 —	183 46	355 52	
IX		— 16. 9 —	300 —	112 36	66 48	heiter. Fast genau wie bei 7.
X		— 16. 12 —	400 —	156 28	22 54	sehr heiter.
XI	8	— 19. 10 6	300 —	101 23	77 9	desgl.
XII	9	— 19. 11 55	300 —	127 57	50 33	Ränder stark wallend.
XIII	10	— 24. 9 14	300 —	43 23	133 45	die Existenz des Durchgangs bei *m* unsicher.
XIV	11	— 24. 10 38	400 —	63 51	113 16	der Durchgang *m* deutlich.
XV	12	— 24. 11 41	300 —	79 12	97 54	

Digitized by Google

XVI		—	26.	9	48	300	—	33	38	142	57	} *p* erscheint stets deutlich begrenzt, selbst in der Nähe des Randes.
XVII		—	26.	11	4	300	—	52	9	124	25	
XVIII	13	—	27.	9	14	300	—	16	5	160	15	
XIX	14	—	27.	10	30	300	—	34	36	141	43	
XX		—	28.	10	46	400	—	29	29	146	34	
XXI	15	Okt.	1.	9	10	300	—	339	5	196	16	} grosse Deutlichkeit. Die Nordhalbkugel anhaltend scharf gemustert und nirgend eine Spur von Flecken bemerkt.
XXII		—	1.	11	7	300	—	7	33	167	47	
XXIII	16	—	1.	11	45	550	—	17	4	158	15	
XXIV	17	—	2.	11	15	300	—	0	19	174	47	Zeit etwas ungewiss.
XXV	18	—	5.	8	15	185	—	288	17	246	14	Flecke nicht recht deutlich. Starker Wind.
XXVI		—	12.	8	50	185	—	234	28	298	57	
XXVII		—	12.	10	50	185	—	263	42	269	43	unruhige Luft. Nur der Fleck *d* deutlich.
XXVIII		—	12.	11	0	300	—	266	8	267	17	
XXIX	19	—	13.	8	23	300	—	218	37	314	42	
XXX	20	—	13.	10	28	300	—	249	5	284	13	
XXXI	21	—	14.	7	37	300	—	198	23	334	50	nur kurze Zeit heiter.
XXXII		—	19.	8	4	185	—	159	38	13	18	
XXXIII	22	—	19.	8	13	300	—	162	19	10	36	} sehr heiter; grosse Deutlichkeit.
XXXIV	23	—	20.	7	52	400	—	148	4	24	51	
XXXV	24	—	20.	10	20	300	—	184	8	348	47	

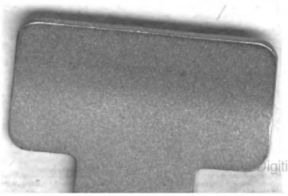
Digitized by Google

Gedruckt bei den Gebr. Unger.
(Markgrafenstrasse Nr. 51.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google